

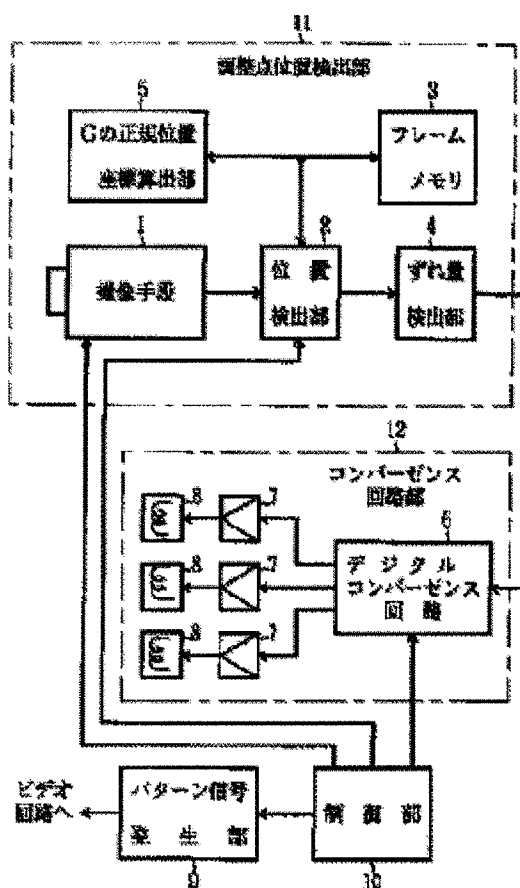
AUTOMATIC ADJUSTMENT DEVICE FOR CONVERGENCE

Publication number: JP5328370
Publication date: 1993-12-10
Inventor: ICHIMATSU AKIRA; NAITO MASAHIRO
Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC CORP
Classification:
- international: H04N9/28; H04N9/28; (IPC1-7): H04N9/28
- European:
Application number: JP19920134927 19920527
Priority number(s): JP19920134927 19920527

Report a data error here

Abstract of JP5328370

PURPOSE: To automatically, accurately and quickly execute the geometric distortion/convergence adjustment of a CRT type video projector. **CONSTITUTION:** A position detecting image pattern is projected to the position of an adjusting point, the image pattern is inputted by an image pickup means 1, the screen positions of respective adjusting points of G are calculated, and the normal positional coordinate of respective adjusting points of G obtained by geometric distortion adjustment are calculated to form a G convergence compensating signal. The convergence compensating signal is inputted to a convergence circuit part 12 and respective adjusting points of G are projected to the normal position. Then an adjusting point position detecting part 11 detects the screen projection positions of all adjusting points of R and B and calculates the horizontal and vertical deviations of R and B adjusting points from G in each adjusting point and the convergence circuit part 12 forms the horizontal and vertical convergence compensating signals of R and B from the deviation data and superposes these signals to a G image.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-328370

(43)公開日 平成5年(1993)12月10日

(51)Int.Cl.⁵

H04N 9/28

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 8943-5C

審査請求 未請求 請求項の数3(全13頁)

(21)出願番号 特願平4-134927

(22)出願日 平成4年(1992)5月27日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 一松 明

長岡京市馬場園所1番地 三菱電機株式会
社電子商品開発研究所内

(72)発明者 内藤 正博

長岡京市馬場園所1番地 三菱電機株式会
社電子商品開発研究所内

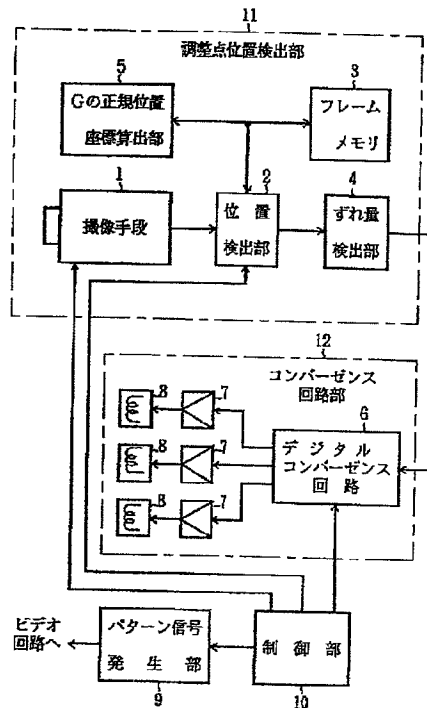
(74)代理人 弁理士 高田 守

(54)【発明の名称】 コンバーゼンス自動調整装置

(57)【要約】

【目的】 CRT方式ビデオプロジェクタの幾何学歪・コンバーゼンス調整を、自動的に、精度良く、しかも短時間で行うこと。

【構成】 調整点の位置に位置検出用映像パターンを投写して、これを撮像手段1によって取り込んでGの各調整点のスクリーン上の位置を検出し、幾何学歪調整によって得られるGの各調整点の正規の位置座標を算出してGのコンバーゼンス補正信号を作成し、コンバーゼンス回路部12に入力してGの各調整点を正規位置に投写させる。続いて、調整点位置検出部11でR、Bの全調整点のスクリーン上の投写位置を検出し、各調整点ごとにGに対するRおよびBの調整点の水平方向および垂直方向のずれ量を算出し、コンバーゼンス回路部12でこのずれ量データからR、Bの水平、垂直コンバーゼンス補正信号を作成しGの映像に重ね合わせる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ラスタ上に設定された複数の調整点の位置を示す位置検出用のR、G、Bの映像パターン信号を発生する手段と、上記映像パターン信号をCRT方式ビデオプロジェクトタに入力してスクリーン上にR、G、Bの映像を順次投写させる手段と、上記スクリーンに映出されたR、G、Bの映像の各調整点の位置を検出する手段と、Gの映像の各調整点の正規の位置に対する上記検出したGの映像の各調整点のずれ量を検出して水平方向および垂直方向の補正信号を発生してGの映像の各調整点が正規位置と重なるように補正する手段と、この補正されたGの映像の各調整点に対するR、Bの映像の各調整点のずれ量を検出して水平方向および垂直方向の補正信号を発生してR、Bの映像の各調整点が上記補正されたGの映像の各調整点と重なるように補正する手段と、上記各手段を所定のシーケンスに従って制御する手段とを備えたコンバーゼンス自動調整装置。

【請求項2】 ラスタ上に設定された複数の調整点の位置を示す位置検出用のR、G、Bの映像パターン信号を発生する手段と、上記映像パターン信号をCRT方式ビデオプロジェクトタに入力してスクリーン上にR、G、Bの映像を順次投写させる手段と、上記スクリーンに映出されたR、G、Bの映像の各調整点の位置を検出する手段と、Gの映像の各調整点の正規の位置に対する上記検出したGの映像の各調整点のずれ量を検出して水平方向および垂直方向の補正信号を発生してGの映像の各調整点が正規位置と重なるように補正する手段と、この補正されたGの映像の各調整点に対するR、Bの映像の各調整点のずれ量を検出して水平方向および垂直方向の補正信号を発生してR、Bの映像の各調整点が上記補正されたGの映像の各調整点と重なるように補正する手段と、上記R、G、Bの映像の調整点の数および位置を予め設定されたパターンに切り換える手段と、上記各手段を所定のシーケンスに従って制御する手段とを備えたコンバーゼンス自動調整装置。

【請求項3】 ラスタ上に設定された複数の調整点の位置を示す位置検出用のR、G、Bの映像パターン信号を発生する手段、上記映像パターン信号をCRT方式ビデオプロジェクトタに入力してスクリーン上にR、G、Bの映像を順次投写させる手段、上記スクリーンに映出されたR、G、Bの映像の各調整点の位置を検出する手段、Gの映像の各調整点の正規の位置に対する上記検出したGの映像の各調整点のずれ量を検出する手段および補正されたGの各調整点に対するR、Bの映像の各調整点のずれ量を検出する手段で構成された調整点位置検出部と、ビデオプロジェクトタのコンバーゼンス回路部に設けられたこの調整点位置検出部で検出された上記Gの映像の各調整点のずれ量から水平方向および垂直方向の補正信号を発生してGの映像の各調整点が正規位置と重なるように補正する手段および上記補正されたGの映像の各

調整点に対するR、Bの各調整点のずれ量から水平方向および垂直方向の補正信号を発生してR、Bの映像の各調整点が上記補正されたGの映像の各調整点と重なるように補正する手段と、上記各手段を所定のシーケンスに従って制御する手段とを備えたコンバーゼンス自動調整装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 この発明は、CRT方式ビデオプロジェクトタの幾何学歪調整およびコンバーゼンス調整を自動的に行うコンバーゼンス自動調整装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、幾何学歪調整およびコンバーゼンス調整は、スクリーン上に投写されたコンバーゼンス調整信号（クロスハッチ信号やドット信号）の映像を見ながら、R、G、Bの映像が長方形になり、またR、G、Bが重なるように、人手によって調整していたが、一連の調整を完了する迄の時間は数十分から数時間が必要であった。また、これらの調整を行うには数多くの調整項目があり、調整ボリューム数は数十個もあり、その結果、調整には熟練技術が求められ、一般的なプロジェクトタのユーザは、容易に幾何学歪調整やコンバーゼンス調整を行うことができなかった。また、フロント投写型プロジェクトタでは、セットを移動させた場合、そのつど幾何学歪調整、コンバーゼンス調整およびフォーカス調整を行う必要があり、プロジェクトタの使用を容易にする障害になっていた。

【0003】 次に、従来の幾何学歪の調整方法について説明する。幾何学歪は、投写レンズやスクリーンに対するCRTの設置角度（仰角、集中角）の影響で発生するものである。この補正は、クロスハッチ信号を受信して行い、Gのラスタがスクリーン上で長方形になるように調整し、水平、垂直の台形歪調整（キーストン調整）、ピンクッション歪調整（PCC調整）およびリニアリティ調整を行うものである。上記各幾何学歪の調整は、調整者がスクリーン上に投写された調整用映像（クロスハッチ）を見ながら、目視によって正しいラスタ形状が得られるように調整を行う。よって、調整には熟練技術が必要となり、一般的なプロジェクトタのユーザは幾何学歪調整を行うことが出来なかった。

【0004】 次に、コンバーゼンス調整方法について説明する。コンバーゼンス調整は、R、G、Bの各単色映像がスクリーン上で重なってカラー映像となる様にするための調整であり、Gの投写位置を基準にしてR、Bの映像をGの映像に重ねる。この調整は、クロスハッチ信号をスクリーン上に投写してこれを見ながらR、Bの縦線、横線をGの縦線、横線に重なるように調整を行う。調整手順は、最初にRとGの映像とを重ね合わせるコンバーゼンス調整を行う。この時Bの映像は写さないで調整を行う。これはBの映像を消すことでRとGとのコン

バーゼンス調整がやりやすくなるためである。

【0005】この調整が完了すると、続いてBの映像をGの映像に重ね合わせるコンバーゼンス調整を行う。この時はRの映像を消してGとBの2色にしてBの映像の調整を行う。R、またはBの映像をGの映像に重ね合わせるための調整手順は、コンバーゼンス補正方式（アナログコンバーゼンス、ポイントコンバーゼンス）によって多少の違いがあるが、ここでは従来のプロジェクタで主に用いられているアナログコンバーゼンス方式によるコンバーゼンス調整手順について、説明する。

【0006】図11に、コンバーゼンス調整時におけるスクリーン上の調整着目点の主なものを示す。同図において、51はスクリーン、57はスクリーン上に投写されたラスタ、52はX軸、53はY軸、54は画面中央部のスタティックコンバーゼンス調整着目点、55、56はそれぞれX、Y軸上にある水平、垂直幅およびリニアリティ調整着目点である。また、上記54～56以外の部分の映像パターン（縦線、横線、縦線と横線の交点）は、コンバーゼンス詳細調整を行う時は、コンバーゼンス詳細調整を行うエリア内では全てコンバーゼンス調整着目点になる。

【0007】以下、コンバーゼンス調整の手順について述べる。コンバーゼンス調整には、RをGに重ねる調整と、BをGに重ねる調整がある。RとBの調整はどちらから行ってもよい。なお、調整手順は同じである。以下、調整方法について述べる。最初に画面中央部のスタティックコンバーゼンス調整着目点54に着目して、水平、および垂直方向のスタティックコンバーゼンス調整ボリュームの調整によってGの調整着目点に重ね合わせる。なお、スタティックコンバーゼンスは、画面全体を左右方向（水平スタティックコンバーゼンス）、または上下方向（垂直スタティックコンバーゼンス）にDC的に動かすコンバーゼンス補正である。

【0008】画面センタ部がGに重なると、次に画面中央横軸（X軸）と画面中央縦軸（Y軸）がGの中央横軸、中央縦軸に重なるように、水平、および垂直SKEW調整、BOW調整によってGに重ねる。これは、X軸、Y軸の傾きを調整するためのコンバーゼンス補正である。

【0009】次に、水平幅、水平リニアリティの調整を行うが、水平幅、リニアリティ調整着目点55がGの水平幅、リニアリティ調整着目点55に全て重なるように、H-WIDE、H-LINの調整ボリュームの調整を行う。なお、このとき、画面の左右両サイド部分のみの水平幅、水平リニアリティ調整用として、R-H-SIDE、L-H-SIDE調整ボリュームを有するコンバーゼンス回路もあり、これらの調整ボリュームがある場合はここでこれらの調整ボリュームの調整も行う。

【0010】続いて、垂直幅、垂直リニアリティの調整を行う。これは、垂直幅、リニアリティ調整着目点56

がGの垂直幅、リニアリティ調整着目点56に全て重なるように、V-WIDE、V-LINのボリューム調整を行うものである。以上で画面全体のコンバーゼンス調整の概略調整が完了したことになる。概略調整と述べた理由は、ここまでのコンバーゼンス調整では画面の中でX軸及びY軸上の映像がGに重なっただけであり、画面のX、Y軸以外の部分は完全に重なっていないため、その部分のコンバーゼンス調整を行う必要があるためである。よって、引き続きコンバーゼンス詳細調整（X、Y軸以外の部分のコンバーゼンス調整）の手順に入る。

【0011】詳細調整は、別名「ゾーン調整」という名称で呼ばれることがあり、画面全体をいくつかの小ゾーンに分割して、各ゾーン内のRとBの縦線および横線をGの縦線および横線に重ね合わせるコンバーゼンス調整である。なお、低コストコンバーゼンス回路では、4分割ゾーン調整が一般的で、別名「4分割キーストン調整」とも呼ばれている。また、それぞれのゾーンには、水平、および垂直コンバーゼンス調整ボリュームが設けられている。また、コンバーゼンス調整精度を上げるためにゾーン数を増やして全体で9ゾーン、16ゾーン、25ゾーン、更にそれ以上の数のゾーンを有したコンバーゼンス回路もある。

【0012】調整方法は、各ゾーンにおいて、その選択されたゾーン内の縦線および横線がGの縦線および横線に完全に重なるように、水平および垂直コンバーゼンスボリュームの調整を行うことで調整を行う。よって、ゾーン数が増加するほど調整精度は向上するが、調整ボリュームの数が増えるため、より長い調整時間が必要になる。

【0013】また、先にも述べたが、RとBのコンバーゼンス調整の手順は全く同じであるので、1台のビデオプロジェクタのコンバーゼンス調整を行うには、上記調整手順をRとBについて行い、合計2回の調整手順を経ることになる。以上の調整を全て完了するとコンバーゼンス調整が完了するが、コンバーゼンス調整で調整するボリューム数は40～50個程度（4分割ゾーンの場）になり、長い調整時間が必要であり、調整手順の多さ、難しさから熟練技術が要求される。なお、以上に述べた従来のコンバーゼンス調整手順を図12に示す。

【0014】次にコンバーゼンス回路について説明する。従来のコンバーゼンス回路にはアナログ方式とデジタル方式のコンバーゼンス回路があり、前者はアナログ的にコンバーゼンス補正信号を作成し、数十個におよぶ補正レベル調整ボリュームによってコンバーゼンス調整を行っているものである。後者には大別して3種類のコンバーゼンス回路があり、第一のデジタルコンバーゼンス回路は、コンバーゼンス補正信号をアナログコンバーゼンス回路と同様にアナログ的に作成し、コンバーゼンス補正レベル調整ボリュームを電子ボリューム等によってデジタル的に補正レベル調整を行うものである。

【0015】第二のデジタルコンバーゼンス回路は、コンバーゼンス補正信号の基本波形信号をデジタル演算によって作成し、各信号をデジタル的にレベル調整を行って、これらを合成してコンバーゼンス補正信号を得るものである。

【0016】第三のデジタルコンバーゼンス回路は、画面上の数十カ所〜数百カ所の調整点において、GとRおよびBとGの水平方向および垂直方向のずれ量データからコンバーゼンス補正信号を演算によって作成するポイントコンバーゼンス方式等がある。

【0017】上記各コンバーゼンス回路のうち、アナログ方式コンバーゼンス回路と第一、第二のデジタル方式コンバーゼンス回路では、上記調整手順で述べたコンバーゼンス調整手順に沿ってコンバーゼンス調整を行う。また、第三のデジタル方式（ポイントコンバーゼンス）では、各調整点においてR、BのGに対する水平、垂直方向のずれ量のデータを入力してコンバーゼンス補正を行うものであり、数多くのデータを入力する必要があるため、アナログコンバーゼンスや他のデジタルコンバーゼンス回路よりもデータ入力に長時間かかり、調整時間がより長くなる。

【0018】また、R、Bのコンバーゼンス調整を自動化したシステムとして、スクリーン上に投写したR、G、Bの調整点のスクリーン上の投写位置を検出して、RとGの調整点とBとGの調整点とのずれ量を検出し、これらがぴったりと重なるようにコンバーゼンス補正信号を作成するものがある。図13はこの従来のコンバーゼンス調整装置の構成を示すブロック回路図である。図において、9はパターン信号発生部、11は調整点位置検出部、12はコンバーゼンス回路部、13は画像処理部、20はビデオプロジェクタ本体で、スクリーン上に投写した画像の検出にはモノクロCCDカメラを使用して、全調整点のスクリーン上の投写位置をR、G、B単色ごとに検出を行い、RとGおよびBとGの調整点におけるコンバーゼンス誤差の検出を行い、このコンバーゼンス誤差からコンバーゼンス補正信号を作成してコンバーゼンス調整を行っている。位置検出には、低周波の繰り返し映像パターンを用いて各調整点ごとに検出したデータの調整点のある小エリア内の輝度データを切り出して、近似式によって調整点の中心位置を求めている。検出精度は0.3×走査線の精度である。

【0019】ここで得られるコンバーゼンス補正信号は、RとBのGの映像に重ねるための補正信号であり、Gに関しては補正信号を作成しない。よって、Gの映像にキーストン歪やPCC歪などの幾何学歪が残留していると、コンバーゼンス調整後の映像にもその幾何学歪が残ることになる。これを防ぐには、R、Bのコンバーゼンス調整を行う前にGの映像に対してキーストンやPCC調整（幾何学歪調整）を人手による目視調整を行い、上記幾何学歪がなくなるようにしておく必要がある。な

お、目視調整には熟練技術が要求され、また、調整時間もかかるため、ビデオプロジェクタの一般のユーザには調整を行うことが困難である。

【0020】また、ビデオプロジェクタでは、セットを長時間使用することでドリフトを生じ、ドリフトにより電源投入時点と数時間経過後のコンバーゼンスずれが起こる。これは、プロジェクタ本体が動作中に熱を発生することによってセット本体が温度上昇するためである。よってセットを長時間使用している場合はR、G、Bの色ずれが次第に発生して、やがてプロジェクタの視聴者は色ずれを感知して映像品位が低下することが生じる。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、調整者は幾何学歪およびコンバーゼンス調整開始の命令を与えるだけで、自動的に、しかも短時間で精度の高い幾何学歪およびコンバーゼンス調整を行うことができるコンバーゼンス自動調整装置を得ることを目的とする。

【0022】

【課題を解決するための手段】この発明に係るコンバーゼンス自動調整装置は、位置検出用の映像パターン信号をR、G、B単色ごとに時分割でスクリーン上に投写し、その単色位置検出映像パターンを順次撮像手段によって読み込んで、読み込んだ位置検出信号を各調整点ごとに、まず、正規位置に対するGの水平、垂直方向のずれ量を検出して補正し、ついでR、Bの補正されたGに対する各調整点の水平、垂直方向のずれ量を検出して補正するようにしたものである。

【0023】

【作用】この発明におけるコンバーゼンス補正信号は、スクリーン上に投写されたR、G、Bの各調整点の位置検出動作によって検出された水平、垂直位置座標に基づいて、Gの幾何学歪調整を行うことで得られる長方形になったGの各調整点の正規位置座標を算出し、その水平、垂直方向の補正を行い、また各調整点ごとにRとGの正規位置、BとGの正規位置との水平方向、垂直方向のずれ量を算出し、上記ずれ量データに基づいてデジタルコンバーゼンス回路でR、Bの水平、垂直コンバーゼンス補正信号を作成し、R、Bのコンバーゼンス補正を行う。

【0024】

【実施例】実施例1. 以下、この発明の実施例1を図について説明する。図1は、この発明の実施例1の構成を示すブロック回路図である。同図において、1はスクリーン上に投写された位置検出パターンを読み込む撮像手段、2は撮像手段1の出力信号から調整点の位置を検出する位置検出部、3は撮像手段1の出力信号を記憶するフレームメモリ、4はR、BのGの調整点に対するずれ量を検出するずれ量検出部、5はGの正規位置座標を算出する手段、6はずれ量検出部4の出力信号からR、

G, Bの水平, 垂直コンバーゼンス補正信号を作成するデジタルコンバーゼンス回路、7はデジタルコンバーゼンス回路6の出力補正信号を増幅するコンバーゼンス出力回路、8はCRTのネック部にそれぞれ設置されたR, G, Bの水平, 垂直コンバーゼンスコイル、9は位置検出パターンを発生するパターン信号発生部、10は幾何学歪・コンバーゼンス調整の制御を行う制御部であり、上記各構成ブロックのうち11は調整点の位置検出を行う調整点位置検出部、12はコンバーゼンス補正を行うコンバーゼンス回路部である。

【0025】幾何学歪調整とコンバーゼンス調整を自動的に行うには、画面上に多くの調整点を設置して各調整点の投写位置を検出する必要がある。更に、補正量の検出も行う必要がある。本実施例1では、補正量を基準位置に対するずれ量として検出する。

【0026】図2にスクリーン51上の調整点の設置例として、水平7点、垂直5点の合計35点の調整点58を設けた場合の調整点位置を示す。この各調整点58の位置にそれぞれ位置検出用の映像パターン59を表示して、R, G, Bの全調整点の水平, 垂直座標を検出する。

【0027】位置検出用映像パターン59は図3(a)に示すように、輝度分布が水平, 垂直方向とも正弦波信号で与えられる円形パターンを用いる。また、図3

(b)に上下方向の中心軸の水平方向の信号波形を、

(c)に左右方向の中心軸の垂直方向の信号波形を示す。

この信号波形は、正弦波信号であるため信号の周波数成分が高くなく、ビデオ回路の周波数特性の影響を受けにくく、また、面データとして位置検出が行うことが出来、また、円形パターンの中心位置の輝度がピークとなり、このピーク位置を中心点として輝度分布が左右および上下に対称になる、という特長があり、スクリーン51上の調整点58の位置検出を撮像手段の画素以下の精度で検出するのに都合が良く、また、自動的に位置検出を行うことに用いるのに適している。また、調整点の設置位置条件として、X, Y軸の軸上に調整点が存在し、且つ水平, 垂直方向の調整点の間隔はそれぞれ一定である必要がある。

【0028】位置検出時には、スクリーン51上の各調整点58の位置に1つの位置検出用パターン59を表示し、スクリーン51全体では調整点58の数だけ位置検出用パターン59を表示させる。なお、このとき、位置検出用映像パターン59の表示はR, G, Bそれぞれ単色のみをスクリーン上に表示するようにして、時分割でR, G, Bそれぞれの各調整点の位置検出を行う。なお、ビデオプロジェクトでは、スクリーン51に投写された画面周辺部の映像の輝度は画面センタ部の輝度に対して低下する。これは投写レンズの画角の影響によるものである。よって、画面周辺部の位置検出用映像パターン59はこれを補償するために画面センタ部の位置検出

用映像パターン59よりもあらかじめ輝度レベルを上げておく。これによって、画面周辺部の位置検出でも検出精度が確保できる。

【0029】次に、位置検出方法について述べる。スクリーン51上に投写した位置検出用映像パターン59をCCDカメラ等の撮像手段1によって全画面を一度に読み取り、スクリーン51上における各位置検出用映像パターン59の位置座標(X, Y座標)を演算によって求める。位置座標の求め方は、位置検出用映像パターン59の検出信号が正弦波信号であるので、ノイズの影響がなければ、撮像手段1の出力信号も正弦波信号が得られる。この出力信号をフレームメモリ3に記憶させて、続いて位置検出を行う調整点付近のデータを、X座標(水平座標)を求める時は水平方向に、Y座標(垂直座標)を求める時は垂直方向にデータを切り出して演算を行う。データの切り出しエリアは図3(b), (c)に示した範囲である。上記切り出しエリアの輝度分布を式1に示した2次式 $f(x)$ で近似して、定数a, b, cを求める。近似計算は最小自乗法を用いて誤差ができるだけ小さくなるように計算を行う。

$$f(x) = ax^2 + bx + c \quad \dots\dots\dots \text{式1}$$

【0030】次に、式1の近似2次式 $f(x)$ のピークを与えるX座標を算出する。なお、式1・ $f(x)$ は、位置検出用映像パターン59から上に凸の放物線になるため、近似式 $f(x)$ のピークを与えるX座標 x_{MAX} は次に示す式2で求められる。

$$x_{MAX} = -b/2a \quad \dots\dots\dots \text{式2}$$

以上のようにして算出されたピークを与えるX座標 x_{MAX} をその調整点58のスクリーン51上の位置とする。同様に、垂直方向についても位置検出を行うと、その調整点のスクリーン51上のX, Y座標が求められる。続いて、他の調整点58についても同様にしてX, Y座標が算出できる。また、R, G, B3色の調整点についても同様にX, Y座標が算出できる。

【0031】次に、Gの正規位置座標の決定方法について説明する。Gのスクリーン51上の調整点の投写位置は、幾何学歪調整がされていなければ、Gの各調整点は格子状に配列されない。つまり、円形パターンを投写しても正しい円形パターンとしてスクリーン51上に投写されず、歪んだ円形パターンになる。よって、Gの各調整点が格子状に配列されるようにGの各調整点58の正規位置座標を決定してやり、Gのコンバーゼンス調整によって、Gの各調整点58がスクリーン51上で正しい格子状に配列されるようにする。

【0032】しかし、一方的にGの各調整点58の正規位置座標を決定したのでは、Gの映像がCRTの蛍光面上で蛍光面端に写されて映像の一部が欠ける場合(ネックシャドウ)がある。この症状を防ぐために、スクリーン51に投写されたGの調整点58の何点かの位置座標データを利用してGの各調整点58の正規位置座標を決

定する。そのため、最初にGの調整点58のスクリーン上の投写位置の検出を、上記で述べた方法によって行う。しかし、この時全てのGの調整点58の位置座標を検出する必要はない。

【0033】Gの調整点58の正規位置座標を決定するために、最初に、Gの画面センター54の調整点と、X、Y軸両端の調整点55、56の合計5点の調整点58のスクリーン51上の投写位置座標を検出する。なお、図6にこれらの調整点を示す。また、説明のため、各調整点の検出されたX、Y座標を小文字(x, y)で

$$X_L = X_C - (x_R - x_L) / 2$$

$$X_R = X_C + (x_R - x_L) / 2$$

$$Y_L = Y_R = y_C$$

式3.1、3.2はセンタからX軸左右両端の調整点間距離が等しくなるように、X軸両端の調整点の正規位置座標を決定するもので、Y座標はセンタの調整点のY座標と等しくすることで、形状が長方形になった正規位置座標

$$Y_T = Y_C - (y_B - y_T) / 2$$

$$Y_B = Y_C + (y_B - y_T) / 2$$

$$X_T = X_B = x_C$$

【0036】次に4コーナの調整点の正規位置座標を決定する。画面左上の調整点の正規位置座標は、X座標を X_L とし、Y座標を Y_T とすればよい。同様に、左下の調整点のX、Y座標は X_L 、 Y_B とし、右上の調整点は X_R 、 Y_T 、右下の調整点は X_R 、 Y_B とすればよい。これで、4コーナとX、Y軸両端の8調整点は長方形になる。

【0037】残るGの調整点の正規位置座標は、上記で決定された4コーナの調整点の正規位置座標を均等に分割して得る。いま、水平7点、垂直5点の調整点があるため、水平調整点間隔は左右端の調整点間隔を6等分することで得られ、調整点 $X_L \sim X_R$ の6等分点のX座標を各調整点の正規座標のX座標とする。同様に、Y座標についても調整点 $Y_T \sim Y_B$ の4等分点のY座標を各調整点のY座標とする。以上でGの全ての調整点の正規位置座標が決定される。

【0038】次に、Gの全調整点のスクリーン上に投写されている実際の投写位置座標の検出を行う。これは、Gの幾何学歪調整のための補正信号を作成するためである。検出方法は、上記で述べた位置検出方法によって行うことが出来る。次に、先程決定した各調整点の正規位置座標と、調整点の実際の投写位置座標(検出座標)の水平、垂直方向のずれ量を各調整点ごとに算出し、ずれ量データとしてGの水平、垂直コンバーゼンス補正信号の作成に用いる。

【0039】続いて、Gの水平、垂直コンバーゼンス補正信号の作成方法について述べる。最初に水平方向のコンバーゼンス補正信号の作成を説明する。いま、水平方向の調整点が7点、垂直方向の調整点数は5点であるとする。また、水平帰線期間内に3点、垂直帰線期間内に

表わし、正規位置座標を大文字(X, Y)で表わし、5点の座標を表わすためにセンタ(C)、X軸端の左右(L, R)、Y軸端の上下(T, B)の添字をつけて表わすことにする。なお、スクリーン上の全調整点を水平7点および垂直5点の合計35点とする。

【0034】画面センタの調整点の正規位置座標 X_C 、 Y_C は検出した x_C 、 y_C をそのまま用いる。次に、X、Y軸端の調整点の正規位置座標 X_L 、 X_R 、 Y_L 、 Y_R を、X軸両端の検出座標 x_L 、 x_R 、 y_L 、 y_R から以下に示す式3.1~3.3で決定する。

$$\dots\dots\dots \text{式3.1}$$

$$\dots\dots\dots \text{式3.2}$$

$$\dots\dots\dots \text{式3.3}$$

が決定される。

【0035】次に、Y軸両端の調整点の正規位置座標を決定する。これは上記で述べたX軸両端の場合と同様に決定することができ、式4.1~4.3に示す。

$$\dots\dots\dots \text{式4.1}$$

$$\dots\dots\dots \text{式4.2}$$

$$\dots\dots\dots \text{式4.3}$$

1点の調整点を内挿点として設ける。また、ビデオプロジェクタで受信している信号はNTSC信号であるとすると、この時、Gの調整点の正規位置に対するずれ量データは1Hで7つ、1Vで5つのずれ量データが存在するが、帰線期間の内挿によって、1Hでは10個のずれ量データがあり、1Vでは6個のずれ量データがあることになり、これらのデータから水平コンバーゼンス補正信号を作成する。

【0040】しかし、水平方向のコンバーゼンス補正信号のうち、調整点が存在するラインである6ラインの補正信号はずれ量データから直接作成することができるが、残る519ラインの補正信号はずれ量データから直接得ることができない。よって全ラインの水平コンバーゼンス補正信号を作成するために519ラインのずれ量データを内挿処理を施すことで得る。内挿処理は、調整点が存在するラインの各調整点のずれ量データから、フィルタリングによって内挿データを作成する。上記の処理によって525ライン全ての水平コンバーゼンス補正信号を作成するための各ラインのずれ量データが得られる。

【0041】上記の内挿処理によって、525ラインの全てのラインに10個のずれ量データが得られ、各ラインの水平コンバーゼンス補正信号は、それぞれ9次までの近似式で近似によって求めることが出来る。しかし、実際のコンバーゼンスは4次の歪まで補正でほぼ補正することができるため、4次の近似式によってコンバーゼンス補正信号を作成する。近似式による出力信号は低次のローパスフィルタをかけ、出力回路7で電流増幅されて、CRTのネック部に設置された水平コンバーゼンスコイル8に流されて、水平コンバーゼンス補正が行われ

る。

【0042】一方、垂直コンバーゼンス補正信号は、1 V内に6個のずれ量データが存在するが、水平と同様に高次の近似式を算出してこれを垂直コンバーゼンス補正信号として用いる。垂直コンバーゼンス補正信号も、水平と同様に4次の近似式を用いている。近似式による出力信号は、出力回路7において電流増幅され、水平コンバーゼンス補正と同様にCRTのネック部に設置された垂直コンバーゼンスコイル8に流されて、垂直コンバーゼンス補正が行われる。

【0043】以上でGの幾何学歪調整が完了したことになる、スクリーン上に投写されるGの映像は正しいアスペクト比を持った形状になるが、実際には、コンバーゼンスコイルと偏向コイルとの軸がずれていたり、各コイルの巻線が理想的な偏向磁界をつくる配置とずれていたりするため、幾何学歪が残っていることがある。そこで、幾何学歪補正調整の精度を上げるために、ここで再度Gの各調整点のスクリーン上の投写位置座標の検出を行い、正規位置座標とのずれ量を再度検出し、再びGの水平、垂直補正信号を作成して、最初に作成した水平、垂直補正信号に加えて新たなGの水平、垂直補正信号を得て、Gのコンバーゼンスコイル8に補正信号を流すことで、Gの幾何学歪補正の補正精度を上げる。

【0044】続いて、R、Bのコンバーゼンス補正の手順に入るが、ここで改めてR、G、Bの各調整点のスクリーン上での投写位置座標を検出する。検出方法はGの調整点の位置検出と全く同じである。なお、R、G、B3色の調整点の位置検出はそれぞれ単色で行い、R、G、Bの順番に時分割で位置検出を行う。3色の各調整点の位置検出が完了すると、次にR、Bのコンバーゼンス補正信号を作成するためにR、Bの各調整点ごとにGの投写位置座標との水平、垂直方向のずれ量を算出する。

【0045】今、R、G、Bの検出された各調整点の水平位置座標を x_{RH} 、 x_{GH} 、 x_{BH} 、垂直位置座標を x_{RV} 、 x_{GV} 、 x_{BV} として、Gに対するR、Bの水平、垂直方向のずれ量を ΔX_{RH} 、 ΔX_{BH} 、 ΔX_{RV} 、 ΔX_{BV} とすると、これらは次に示す式5.1～5.4によって表わすことが出来る。

$$\Delta X_{RH} = x_{RH} - x_{GH} \quad \dots\dots \text{式5.1}$$

$$\Delta X_{BH} = x_{BH} - x_{GH} \quad \dots\dots \text{式5.2}$$

$$\Delta X_{RV} = x_{RV} - x_{GV} \quad \dots\dots \text{式5.3}$$

$$\Delta X_{BV} = x_{BV} - x_{GV} \quad \dots\dots \text{式5.4}$$

これらをすべての調整点に対して計算することで、スクリーン上の全ての調整点において、R、BのGに対する水平方向と垂直方向のずれ量が検出される。

【0046】次に、上記各調整点のずれ量データからR、Bの水平および垂直コンバーゼンス補正信号を演算によって作成する。作成方法はGの水平、垂直方向のコンバーゼンス補正信号の作成の説明で述べた方法と全く

同じ方法で作成する。作成されたR、Bの水平、垂直コンバーゼンス補正信号は、それぞれ出力回路7で増幅されてR、BのCRTに設置されたR、Bのコンバーゼンスコイル8に流されることによってR、Bのコンバーゼンス補正がなされ、スクリーン上ではR、G、B3色の映像がぴったりと重なる。

【0047】しかし、Gの補正信号のところで述べたように、R、Bのコンバーゼンスコイル8のばらつきによってR、Bの映像がGの映像にぴったりと重なっていないことがあるため、R、Bのコンバーゼンス調整精度を上げるために、ここで再度R、G、Bの各調整点のスクリーン上での投写位置の検出を行う。ここでGの投写位置も再度検出するのは、コンバーゼンス補正信号作成時に使用するR、G、Bの調整点の投写位置データの時間差を小さくすることで、ドリフトによってGの投写位置がずれることの影響から逃れるためである。作成したコンバーゼンス再補正信号は最初に算出したコンバーゼンス補正信号に加え、新たなコンバーゼンス補正信号を得て、R、Bのコンバーゼンスコイル8に流すことで、コンバーゼンス調整は完了する。なお、上記で算出されたR、Bのコンバーゼンス補正信号とGの幾何学歪補正用のコンバーゼンス補正信号は、デジタルコンバーゼンス回路6内に設けられたコンバーゼンス補正信号メモリにコンバーゼンス補正信号データを収納しておき、いつでも読みだせるようになっている。よって、プロジェクタ本体を移動しなければ、コンバーゼンス補正信号メモリから補正信号データを読みだしてコンバーゼンス補正がなされる。

【0048】また、上記のコンバーゼンス調整は、ビデオプロジェクタの電源投入時に開始するように制御手段10にプログラミングしておき、ある一定時間ごとに上記したコンバーゼンス調整を行うことでドリフトによるコンバーゼンスずれの補正を行うことが可能となる。なお、コンバーゼンス調整は自動的に行われるが、マニュアル操作で適宜行うことも出来る。

【0049】実施例2. 上記実施例1では、Gの調整点の正規位置座標を決定するのに画面センタと4コーナの調整点の5点を用いた場合について説明したが、X、Y軸両端の4個の調整点の位置座標を検出するだけでGの全ての調整点の正規位置座標を決定することが出来る。この時、位置検出を行う調整点位置を図7に示す。この実施例2では、検出調整点をX、Y軸両端の4個にした場合のGの調整点の正規位置座標の決定方法について述べる。

【0050】この場合はセンタの調整点の正規位置座標 X_c 、 Y_c を以下に示す式6.1、6.2によって決定する。

$$X_c = (x_L + x_R) / 2 \quad \dots\dots \text{式6.1}$$

$$Y_c = (y_T + y_B) / 2 \quad \dots\dots \text{式6.2}$$

これは、X、Y軸両端の調整点のX、Y座標の中点を画面センタの調整点の正規位置とするものである。なお、

その他の調整点の正規位置座標は実施例1で述べた手順と同じ方法で決定する。また、Gの幾何学歪補正用の補正信号、R、Bのコンバーゼンス調整の方法についても、実施例1と同じであり、実施例1と同様の効果が得られる。

【0051】実施例3. 実施例2では、Gの調整点の正規位置座標を決定するのにX、Y軸両端の4個の調整点を用いた場合について説明したが、画面4コーナの4個の調整点を用いても、Gの正規位置座標を決定することができる。図8に位置検出を行う調整点の位置を示す。以下、この場合の正規位置座標の決定方法について説明する。

【0052】いま、画面4コーナの調整点の検出されたX、Y座標を、左上、右上、左下、右下の調整点の順で x_L 、 y_L にそれぞれ $_{TL}$ 、 $_{TR}$ 、 $_{BL}$ 、 $_{BR}$ の添字をつけて表わす。最初にX軸両端のX座標と、Y軸両端のY座標の正規位置座標を式7.1~7.4によって仮の正規位置座標として定める。

$$x_L = (x_{TL} + x_{BL}) / 2 \quad \dots\dots\dots \text{式7.1}$$

$$x_R = (x_{TR} + x_{BR}) / 2 \quad \dots\dots\dots \text{式7.2}$$

$$y_T = (y_{TL} + y_{TR}) / 2 \quad \dots\dots\dots \text{式7.3}$$

$$y_B = (y_{BL} + y_{BR}) / 2 \quad \dots\dots\dots \text{式7.4}$$

【0053】次に、画面センタの調整点の正規位置座標を、上記式7.1~7.4で算出した座標 x_L 、 x_R 、 y_T 、 y_B から式6.1、6.2によって X_C 、 Y_C 算出する。次に、X、Y軸両端の調整点の正規位置座標を、 X_C 、 Y_C を用いて式3.1~3.3によって決定する。以下、他の調整点の正規位置座標は実施例1で述べた手順によって決定し、上記実施例1と同様の手順でコンバーゼンス補正信号の作成を行う。

【0054】実施例4. 実施例2、3では、Gの調整点の正規位置座標を決定するのに4個の調整点を用いた場合について説明したが、検出調整点数を2個にしても、Gの調整点の正規位置座標を決定することが出来る。この実施例4では、検出調整点をX軸両端の2個にした場合のGの調整点の正規位置座標の決定方法について述べる。図9に位置検出を行う調整点の位置を示す。なお、この場合、スクリーン上の調整点の位置は、水平方向と垂直方向で等間隔になるように配置する必要がある。当然のことながら、この場合の位置検出パターンは正しいアスペクト比をもった信号であって、長方形である位置検出パターンの一部が欠けることはないように作成されている。以下、この条件を満足する位置検出パターンを用いて位置検出を行ったとして説明する。

【0055】画面センタの調整点のX座標は、検出した2点のX座標の中点座標にする。また、水平方向に調整点が7点存在するため、各調整点のX座標は位置検出を行った2点の調整点のX座標を6等分するX座標値とする。なお、水平方向の調整点の間隔をAとする。一方、Y座標については、位置検出を行った2調整点のY座標

の平均値を画面センタ調整点の正規座標 Y_C とする。なお、垂直方向の調整点間隔は水平調整点間隔と等しいという位置検出信号の条件があるため、各調整点のY座標は、 $Y_C + A$ 、 $Y_C - A$ 、 $Y_C + 2A$ 、 $Y_C - 2A$ 、 \dots

とすることで決定される。以下は上記各実施例と同様にR、G、Bの補正信号を作成して補正を行う。

【0056】実施例5. 実施例4では、Gの正規位置座標を決定するのにX軸両端の2個の調整点を用いた場合について説明したが、Y軸両端の2個の調整点を用いても、Gの調整点の正規位置座標を決定することが出来る。この場合の位置検出を行う調整点の位置を図10に示す。他の調整点の正規位置座標の決定方法は、実施例4でX軸とY軸、X座標とY座標とを入れ換えてやるだけで全く同じ手順で求めることが出来る。

【0057】実施例6. 上記各実施例では、R、G、Bの投写位置検出部とコンバーゼンス補正信号発生部を一体としたビデオプロジェクタを構成して、その説明を行ったが、調整点位置検出部11を独立させて幾何学歪自動調整装置の単体構成とし、また、コンバーゼンス回路部12とのインターフェース回路を備え、ビデオプロジェクタ本体で上記幾何学歪自動調整装置の出力ずれ量データを受けてコンバーゼンス補正信号を作成するような構成としてもよい。この場合は調整点位置検出部11がビデオプロジェクタ本体に含まれないため、ビデオプロジェクタ本体の低価格化が達成でき、調整点位置検出部の追加で上記各実施例と同様の自動調整を行うことが出来る効果がある。

【0058】実施例7. 上記各実施例では、3CRT3レンズ方式のビデオプロジェクタについて説明したが、3CRT1レンズ方式のビデオプロジェクタでも幾何学歪調整は必要であり、本発明を適用することで3CRT1レンズ方式のビデオプロジェクタでも自動幾何学歪調整を行うことが可能となり、調整を容易に行うことが可能となる。

【0059】実施例8. なお、上記実施例1~6で述べたGの正規位置座標決定方法を適宜選択してGの正規位置座標を決定する動作を行うには、ソフトウェアで対応することが出来るので、Gの正規位置座標を決定するためのGの検出調整点数を可変することの出来る装置を構成することが出来る。

【0060】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、ビデオプロジェクタの幾何学歪調整とコンバーゼンス調整を自動的に、また短時間で、精度の高い調整を行うことができる装置が得られる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1のブロック回路図である。

【図2】実施例1の調整点の位置を示す図である。

【図3】実施例1の位置検出用映像パターンおよびその位置検出信号の波形図である。

【図 4】幾何学歪調整で補正を行う歪の形状を示す図である。

【図 5】実施例 1 による幾何学歪・コンバーゼンス自動調整の調整手順を示すフローチャートである。

【図 6】実施例 1 による G の正規位置座標を決定するために位置検出を行う調整点の一例を示す図である。

【図 7】本発明の実施例 2 による G の正規位置座標を決定するために位置検出を行う調整点の一例を示す図である。

【図 8】本発明の実施例 3 による G の正規位置座標を決定するために位置検出を行う調整点の一例を示す図である。

【図 9】本発明の実施例 4 による G の正規位置座標を決定するために位置検出を行う調整点の一例を示す図である。

【図 10】本発明の実施例 5 による G の正規位置座標を決定するために位置検出を行う調整点の一例を示す図である。

【図 11】従来のコンバーゼンス調整時の調整着目点を示す図である。

【図 12】従来のコンバーゼンス調整の手順を示す図で

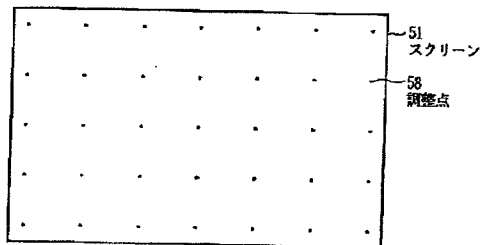
ある。

【図 13】従来の自動コンバーゼンス調整装置の構成を示すブロック回路図である。

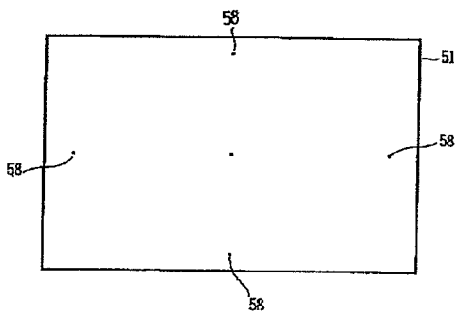
【符号の説明】

- 1 撮像手段
- 2 位置検出部
- 3 フレームメモリ
- 4 ずれ量検出部
- 5 G の正規位置座標算出部
- 6 デジタルコンバーゼンス回路
- 7 コンバーゼンス出力回路
- 8 コンバーゼンスコイル
- 9 位置検出信号発生部
- 10 制御部
- 11 調整点位置検出部
- 12 コンバーゼンス回路部
- 51 スクリーン
- 57 ラスタ
- 58 幾何学歪自動調整用調整点
- 59 位置検出用映像パターン

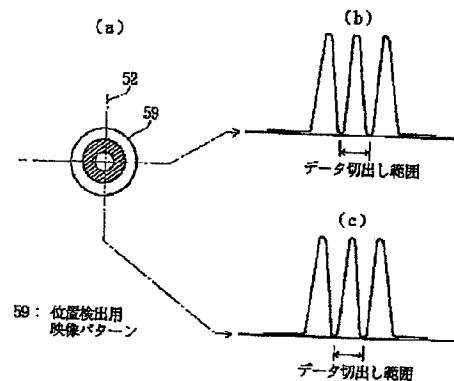
【図 2】



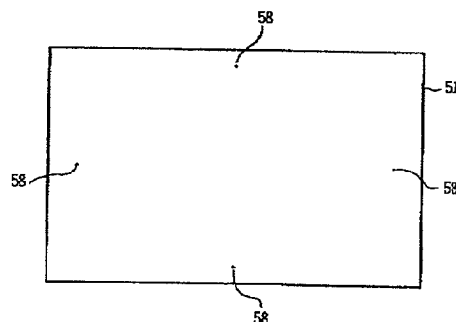
【図 6】



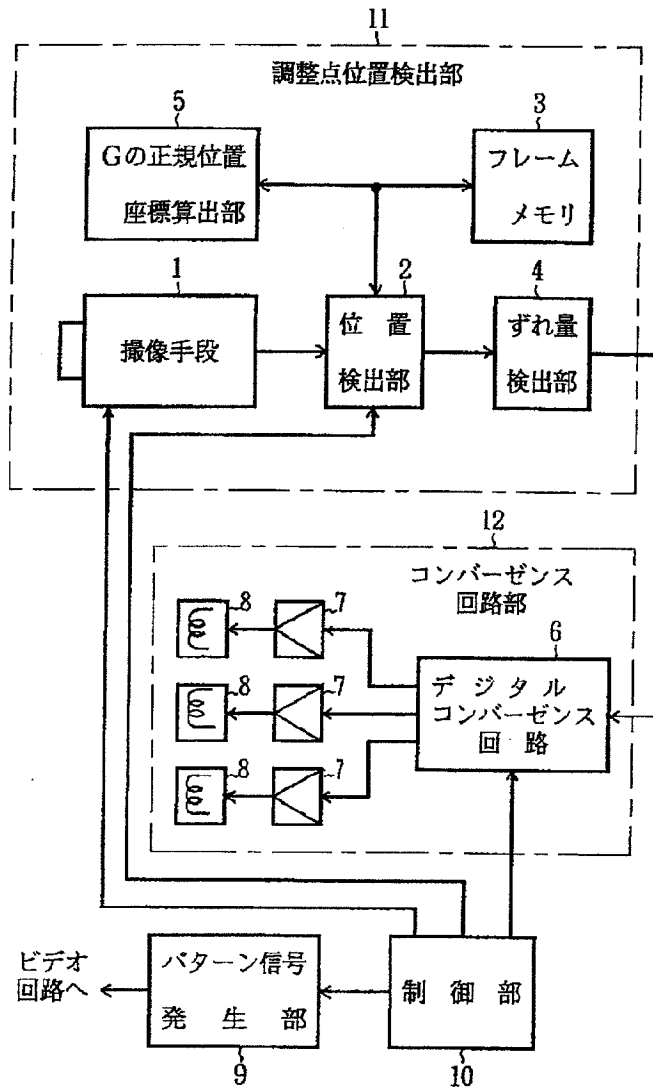
【図 3】



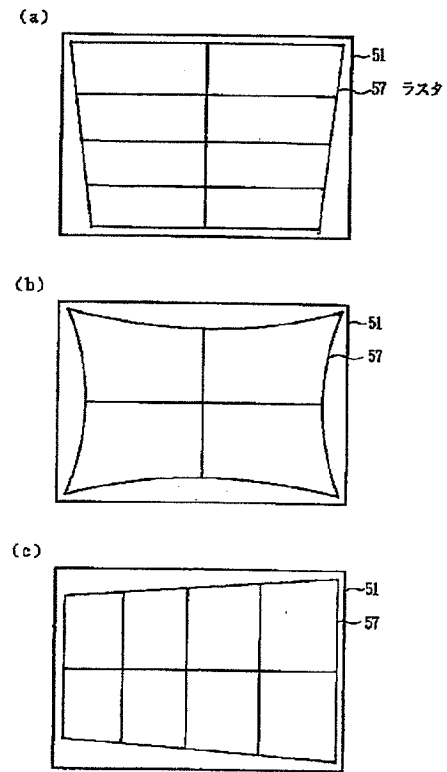
【図 7】



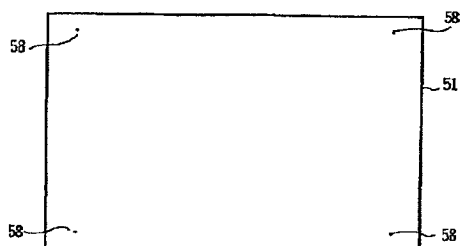
【図1】



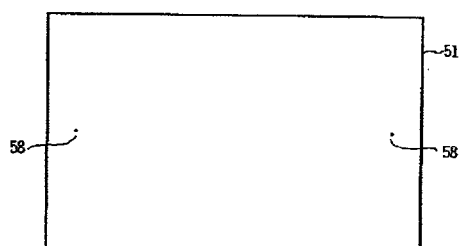
【図4】



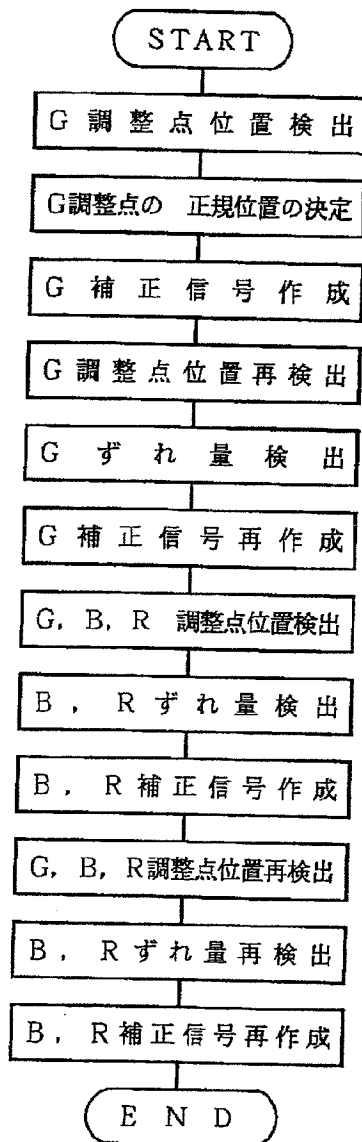
【図8】



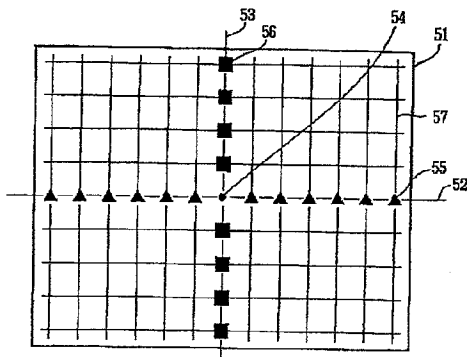
【図9】



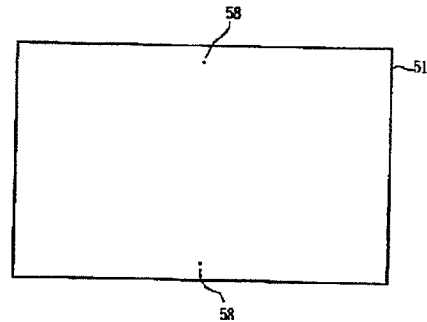
【図5】



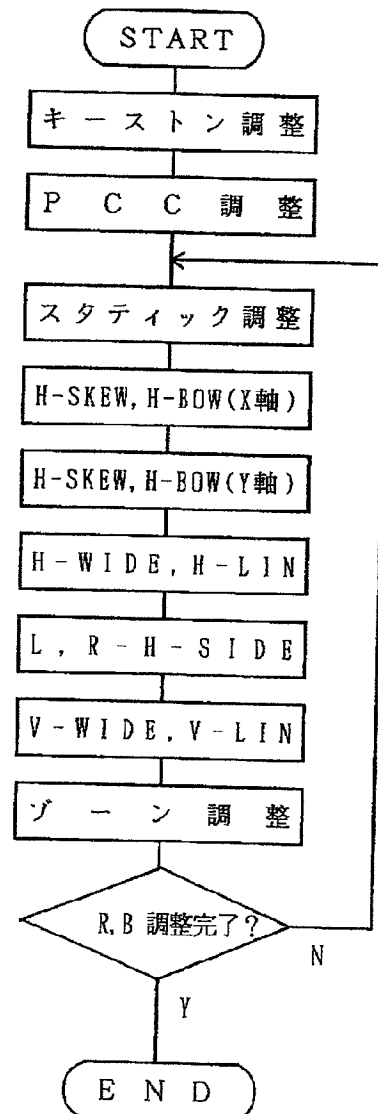
【図11】



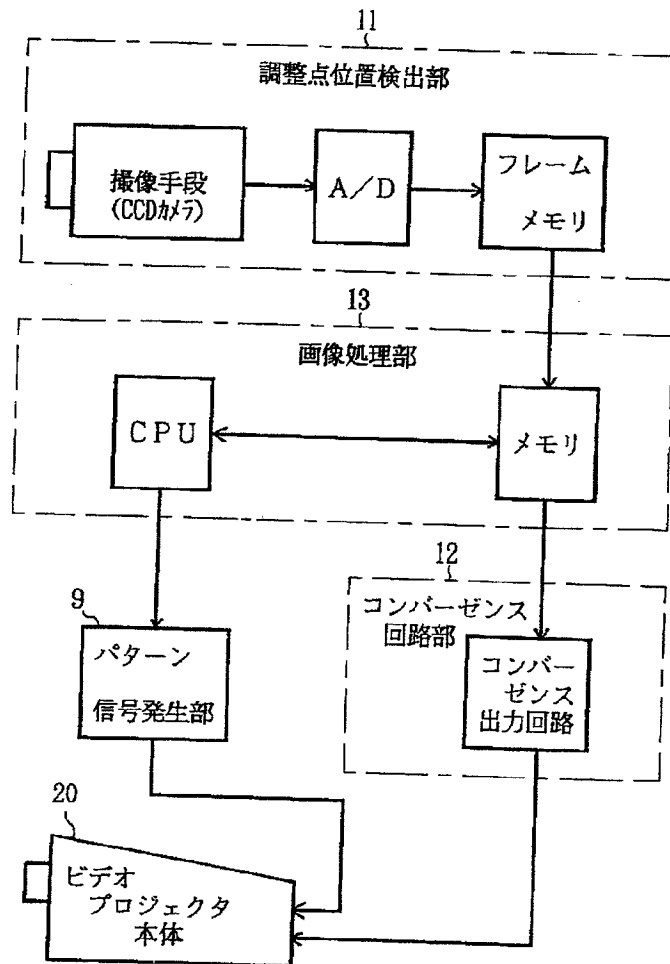
【図10】



【図12】



【図13】



【手続補正書】

【提出日】平成4年7月14日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】変更

【補正内容】

$$X_L = X_C - (x_R - x_L) / 2$$

・・・・・・ 式3.1

$$X_R = X_C + (x_R - x_L) / 2$$

・・・・・・ 式3.2

$$Y_L = Y_R = y_C$$

・・・・・・ 式3.3

式3.1、3.2はセンタからX軸左右両端の調整点間距離が等しくなるように、X軸両端の調整点の正規位置座標を決定するもので、Y座標はセンタの調整点のY座標と等しくすることで、形状が長方形になった正規位置座標が決定される。

【手続補正2】

【補正対象書類名】図面

【0034】画面センタの調整点の正規位置座標 X_C 、 Y_C は検出した x_C 、 y_C をそのまま用いる。次に、X、Y軸端の調整点の正規位置座標 X_L 、 X_R 、 Y_L 、 Y_R を、X軸両端の検出座標 x_L 、 x_R 、 y_L 、 y_R から以下に示す式3.1～3.3で決定する。

【補正対象項目名】図12

【補正方法】変更

【補正内容】

【図12】

